

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-156685

(43)Date of publication of application : 06.06.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/28  
 B60R 16/02  
 // B60K 6/00  
 B60K 8/00

(21)Application number : 10-328638

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

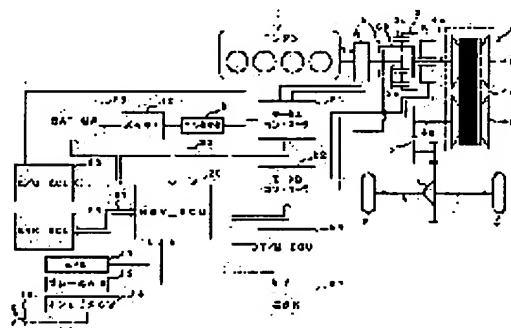
(22)Date of filing : 18.11.1998

(72)Inventor : NITTA TOMOAKI

**(54) MONITORING DEVICE FOR ABNORMALITY OF VEHICLE CONTROL SYSTEM****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately detect the abnormality of a specific control unit by means of another control unit and with no addition of specific hardware, etc., by judging the abnormality of the specific control unit when the count value included in the communication data sent from the specific control unit are not continuously updated.

**SOLUTION:** A means is added to a control unit other than the specific one included in a vehicle control system to monitor the count value included in the communication data sent from the specific control unit and to decide the abnormality of the specific control unit when the count value is not continuously updated. In this system, A T/M ECU 24 always monitors a transmitting frequency counter contained in a data frame which is sent from an HEV ECU 20 to a motor A controller 21 and a motor B controller 22. Then the ECU 24 decides the abnormality of the ECU 20 and notifies other ECUs of this abnormality when the value of the transmitting frequency counter is not normally increased (or decreased) twice.



BEST AVAILABLE COPY

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 11.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.10.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is emergency supervisory equipment of the car control system which comes to connect two or more control units with which controlled systems differ mutually through multiplex communication Rhine. It has a means to insert the counter value of the count of transmission without regards to control data into commo data, and to transmit to the specific control unit in the above-mentioned car control system. When the above-mentioned counter value in the commo data transmitted to other control units in the above-mentioned car control system from the above-mentioned specific control unit is supervised and the above-mentioned counter value is not updated continuously, Emergency supervisory equipment of the car control system characterized by equipping the above-mentioned specific control unit with a means to judge that it is unusual.

[Claim 2] It is emergency supervisory equipment of the car control system which comes to connect two or more control units with which controlled systems differ mutually through multiplex communication Rhine. The 1st control unit in the above-mentioned car control system is equipped with a means to insert the counter value of the count of transmission without regards to control data into commo data, and to transmit to the 2nd control unit in the above-mentioned car control system. When the above-mentioned counter value in the commo data transmitted to the 2nd control unit of the above from the 1st control unit of the above is supervised to the 3rd control unit in the above-mentioned car control system and the above-mentioned counter value is not continuously updated, Emergency supervisory equipment of the car control system characterized by equipping the 1st control unit of the above with a means to judge that it is unusual.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the emergency supervisory equipment of the car control system which comes to connect two or more control units with which controlled systems differ mutually through multiplex communication Rhine.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is much what carries two or more electronic control units (ECU) which consist of a microcomputer etc., and shares various control of an engine, transmission, a suspension, an air-conditioner, etc. with each ECU, and it combines ECU of these plurality by communication link Rhine, and he is trying to aim at improvement in a total controllability by exchanging control data in cars, such as an automobile.

[0003] By such system, in addition to the self-test to the circumference system of each ECU itself, it is important to perform an abnormality monitor as the whole system, and the health check of ECUs by the watchdog timer and the health check by echo back of commo data are performed by the former.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to cope with hypertrophy of the wire harness accompanying increase of the amount of data transmission between two or more ECUs, constraint of a layout, and the problem of the increase of weight, being in the inclination which multiplexes the communication link between each ECU, and adding the hardware for abnormality monitors, such as a watchdog timer line, not only moves against such a cure, but it causes the rise of system cost in recent years.

[0005] Moreover, under the abnormality monitor by echo back of data etc., the processing time is required upwards, the traffic of a transmission line increases, and there is a problem that a system-wide throughput falls.

[0006] This invention aims at offering the emergency supervisory equipment of a car control system which can detect the abnormalities of a specific control unit correctly with other control units, without having been made in view of the above-mentioned situation, and adding the special hardware for an abnormality monitor, and complicated processing.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, invention according to claim 1 It is emergency supervisory equipment of the car control system which comes to connect two or more control units with which controlled systems differ mutually through multiplex communication Rhine. It has a means to insert the counter value of the count of transmission without regards to control data into commo data, and to transmit to the specific control unit in the above-mentioned car control system. When the above-mentioned counter value in the commo data transmitted to other control units in the above-mentioned car control system from the above-mentioned specific control unit is supervised and the above-mentioned counter value is not updated continuously, it is characterized by equipping the above-mentioned specific control unit with a means to judge that it is unusual.

[0008] Invention according to claim 2 is emergency supervisory equipment of the car control system which comes to connect two or more control units with which controlled systems differ mutually through multiplex communication Rhine. The 1st control unit in the above-mentioned car control system is equipped with a means to insert the counter value of the count of transmission without regards to control data into commo data, and to transmit to the 2nd control unit in the above-mentioned car control system. When the above-mentioned counter value in the commo data transmitted to the 2nd control unit of the above from the 1st

control unit of the above is supervised to the 3rd control unit in the above-mentioned car control system and the above-mentioned counter value is not continuously updated, It is characterized by equipping the 1st control unit of the above with a means to judge that it is unusual.

[0009] That is, in invention according to claim 1, in case data are transmitted from the specific control unit in a car control system, the counter value of the count of transmission without regards to control data is inserted, it transmits, and this counter value is supervised with other control units. And when this counter value is not updated continuously, it is judged that a specific control unit is unusual.

[0010] In invention according to claim 2, in case data are transmitted to the 2nd control unit from the 1st control unit, the counter value of the count of transmission without regards to control data is inserted, it transmits, and this counter value is supervised with the 3rd control unit. And in the 3rd control unit, when this counter value is not updated continuously, it is judged that the 1st control unit is unusual.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. The explanatory view in which, as for drawing 1 , drawing 1 and drawing 2 show a format of a data frame with respect to one gestalt of operation of this invention, and drawing 2 are the block diagrams of the control system of the hybrid car combined by the multiplex communication system.

[0012] Drawing 2 shows the control system of the hybrid car which uses an engine and a motor together as an example of the car control system which comes to connect two or more control units with which controlled systems differ mutually through multiplex communication Rhine, and seven electronic control units (ECU) are combined by the multiplex communication system, and it constitutes the hybrid control system.

[0013] The motor A which bears starting of an engine 1 and an engine 1, and a generation of electrical energy and power assistance with this gestalt as a hybrid car The planetary-gear unit 3 connected with output-shaft 1a of an engine 1 through Motor A, The function of this planetary-gear unit 3 was controlled, and while becoming a source of driving force at the time of start and go-astern, it has the drive system which considers the power translator 4 which performs Motor B, gear change, and torque amplification which bear recovery of moderation energy, and bears the power conversion function at the time of transit as a basic configuration.

[0014] Moreover, the lock-up clutch 2 which the planetary-gear units 3 are the planetary gear of the single pinion type which has carrier 3b supported for the pinion which gears to sun gear 3a and this sun gear 3a, enabling free rotation, and ring wheel 3c which gears with a pinion, and concludes and releases sun gear 3a and carrier 3b is put side by side.

[0015] Furthermore, although it is possible to use the change gear which combined the gear train, the change gear using a hydraulic torque converter, etc. as a power translator 4, it is desirable to adopt the belt type nonstep variable speed gear (CVT) which comes to loop around driving-belt 4e between primary pulley 4b supported to revolve by input-shaft 4a and secondary pulley 4d supported to revolve by output-shaft 4c, and it explains the power translator 4 as CVT4 hereafter.

[0016] namely, in the drive system of the hybrid car of this gestalt The planetary-gear unit 3 which infixed the lock-up clutch 2 between sun gear 3a and carrier 3b is arranged between output-shaft 1a of an engine 1, and input-shaft 4a of CVT4. While sun gear 3a of the planetary-gear unit 3 is combined with output-shaft 1a of an engine 1 through one motor A, carrier 3b is combined with input-shaft 4a of CVT4, and the motor B of another side is connected with ring wheel 3c. And it has the composition that the differential devices 6 were formed successively by output-shaft 4c of CVT4 through the speed reducing gear train 5, and a front wheel or the driving wheels 8 of a rear wheel were formed successively by this differential device 6 through the driving shaft 7.

[0017] In this case, as mentioned above, while combining an engine 1 and Motor A to sun gear 3a of the planetary-gear unit 3, combine Motor B with ring wheel 3c, and an output is obtained from carrier 3b. Furthermore, by CVT4, gear change and since it carries out torque amplification and he is trying to transmit to a driving wheel 8, two motors A and B can use the output from carrier 3b for both a generation of electrical energy and driving force supply, and the motor of the Koide force can be used comparatively.

[0018] Moreover, by combining sun gear 3a and carrier 3b of the planetary-gear unit 3 with the lock-up clutch 2 according to transit conditions, the driving shaft of engine direct connection from an engine 1 to CVT4 with which two motors A and B have been arranged in between can be formed, and driving force can be efficiently transmitted to CVT4, or the damping force from a driving wheel 8 side can be used.

[0019] In addition, the torque transmission of the engine 1 through the planetary-gear unit 3 at the time of association and release of the lock-up clutch 2 and Motors A and B and the electrical and electric equipment

by generation of electrical energy flowing are explained in full detail by Japanese Patent Application No. No. 4080 [ten to ] which these people submitted previously.

[0020] The hybrid control system which controls the above hybrid car It centers on the hybrid (HEV\_ECU) ECU 20 which generalizes the whole system. Motor A The motor A controller 21 and Motor B which carry out drive control The motor B controller 22 and engine 1 which carry out drive control The engine ECU which carries out drive control The dc-battery management unit (BAT\_MU) 25 which performs control of electric power of the transmission (T/M\_ECU) ECU 24 which performs control of 23, the lock-up clutch 2, and CVT4, and a dc-battery 10 (E/G\_ECU) By 1st multiplex communication Rhine 30 It is combined with HEV\_ECU20 and the brake (BRK\_ECU) ECU 26 which performs brake control is combined with HEV\_ECU20 by 2nd multiplex communication Rhine 31 of dedication.

[0021] HEV\_ECU20 is what controls the whole hybrid control system. the sensor switches which detect the operation situation of a driver -- for example It turns on, when the actuated valve position of the accelerator pedal sensor (APS) 11 which detects the amount of treading in of the accelerator pedal which is not illustrated, the brake switch 12 switch on by treading in of the brake pedal which is not illustrated, and the selection device section 13 of a change gear is P range or N range. The inhibitor switch 14 grade turned off when set to transit range, such as D range and R range, is connected.

[0022] And in HEV\_ECU20, required car driving torque is calculated based on the data transmitted from the signal and each ECU from each sensor switches, it opts for torque allocation of a drive system, and a control command is transmitted to each ECU by multiplex communication.

[0023] In addition, the drop 27 which consists of various meter which display the operational status of cars, such as the vehicle speed, an engine speed, and a dc-battery charge condition, a warning lamp for warning an operator at the time of an abnormal occurrence, etc. is connected to HEV\_ECU20. When this drop 27 is connected also to T/M\_ECU24 and abnormalities occur in HEV\_ECU20, instead of HEV\_ECU20, T/M\_ECU24 controls at the time of abnormalities, and performs an abnormality display to a drop 27.

[0024] On the other hand, the motor A controller 21 is equipped with the inverter for driving Motor A, and performs constant revolving speed control of Motor A fundamentally by the servo ON/OFF command and rotational frequency command which are transmitted by multiplex communication from HEV\_ECU20. Moreover, from the motor A controller 21, to HEV\_ECU20, the torque of Motor A, an engine speed, a current value, etc. are fed back, it transmits, and data, such as a torque limitation demand and an electrical-potential-difference value, are transmitted further.

[0025] The motor B controller 22 is equipped with the inverter for driving Motor B, and performs the constant torque control of Motor B fundamentally by the servo ON/OFF (normal rotation and inversion are included) command and torque command (power running, regeneration) which are transmitted by multiplex communication from HEV\_ECU20. Moreover, from the motor B controller 22, to HEV\_ECU20, the torque of Motor B, an engine speed, a current value, etc. are fed back, it transmits, and data, such as an electrical-potential-difference value, are transmitted further.

[0026] E/G\_ECU23 is what performs the torque control of an engine 1 fundamentally. The torque command of the positive/negative transmitted by multiplex communication from HEV\_ECU20, control commands, such as a fuel cut command and an air-conditioner ON/OFF authorization command, -- and Real torque feedback data, the vehicle speed, the gear change selection location by the inhibitor switch 14 (P, N range, etc.), Accelerator full open data and accelerator close-by-pass-bulb-completely data based on a signal of APS11, Based on ON of the brake switch 12, an OFF condition, the brake operating state containing ABS, etc., power amendment study of auxiliary machinery, such as fuel oil consumption from the injector which is not illustrated, throttle opening by ETC (electric throttle valve), and A/C (air-conditioner), a fuel cut, etc. are controlled.

[0027] Moreover, in E/G\_ECU23, while feeding back the throttle-valve close-by-pass-bulb-completely data based on the controlling torque value of an engine 1, implementation of a fuel cut, the implementation of full open increase-in-quantity amendment to fuel oil consumption, ON of an air-conditioner, an OFF condition, and the idle switch that is not illustrated etc. to HEV\_ECU20 and transmitting to HEV\_ECU20, the warming-up demand of an engine 1 etc. is transmitted.

[0028] The target primary pulley rotational frequency of CVT4 to which T/M\_ECU24 is transmitted by multiplex communication from HEV\_ECU20, Control commands, such as CVT input-torque directions and a lock-up demand, and an E/G rotational frequency, ON of accelerator opening, the gear change selection location by the inhibitor switch 14, and the brake switch 12, an OFF condition, Based on the information on the throttle-valve close-by-pass-bulb-completely data of the engine 1 by the brake operating state and idle switch containing air-conditioner change authorization and ABS etc., while controlling conclusion and

release of the lock-up clutch 2, the change gear ratio of CVT4 is controlled.

[0029] Moreover, from T/M\_ECU24, while feeding back data, such as a gear change condition corresponding to the vehicle speed, input limit torque, the primary pulley engine speed of CVT4 and a secondary pulley engine speed, lock-up completion, and the inhibitor switch 14, and transmitting to HEV\_ECU20, the E/G engine-speed rise demand for making the oil quantity of CVT4 raise, a low-temperature starting demand, etc. are transmitted.

[0030] BAT\_MU25 is the so-called control-of-electric-power unit, performs various control, i.e., charge-and-discharge control of a dc-battery 10, when managing a dc-battery 10, fan control, external charge control, etc., and transmits data, such as remaining capacity of a dc-battery 10, an electrical potential difference, and a current-limiting value, and the data in which under external charge is shown to HEV\_ECU20 by multiplex communication. Moreover, in performing external charge, a contactor 9 is switched and it separates a dc-battery 10, the motor A controller 21, and the motor B controller 22.

[0031] Based on information transmitted by multiplex communication from HEV\_ECU20, such as an amount which can be revived, and regeneration torque feedback, BRK\_ECU26 calculates required damping force, controls the oil pressure of a break system, to HEV\_ECU20, feeds back the brake operating state containing the amount command of regeneration (torque command), the vehicle speed, oil pressure, and ABS etc., and transmits.

[0032] In the above hybrid control system, are trying to supervise abnormalities through a multiplex communication system, when it cannot run, insurance is made to suspend a car at the time of the abnormal occurrence of a drive system or a control system, and when it can run, load limitation of a drive system is performed and necessary minimum performance traverse is secured.

[0033] The abnormality monitor through a multiplex communication system is performed mainly by managing intensively the diagnostic result by the self-checking function of each ECU by HEV\_ECU20 which generalizes a system. In addition to a diagnosis of the ECU by the watchdog timer itself, as a self-checking function of each ECU, there are an open circuit of an actuator system, a diagnosis of short circuit generating, etc. by the check, and the applied voltage and the output current value to an actuator of a diagnosis of the open circuit and short circuit generating by the monitor of the output value of a sensor itself and the adjustment of control data and a sensor output value.

[0034] For example, it is possible to detect the abnormalities of Motors A and B or a sensor system from the detection value of the drive current of Motors A and B etc. in the self-test of the motor A controller 21 and the motor B controller 22 in addition to the malfunction detection of the motor A control system by the watchdog timer with which each was equipped, and the motor B control system itself.

[0035] Moreover, it is possible to detect the abnormalities of a sensor system or an actuator system in the self-test of E/G\_ECU23 with adjustment with the real throttle opening which was detected by the control value of an electric throttle valve and the sensor in addition to the malfunction detection of the engine control system by the self watchdog timer itself, the adjustment of the engine control value based on the accelerator opening data of APS11 received from HEV\_ECU20, and a real throttle opening and a real engine speed, etc.

[0036] Moreover, it is possible to detect the abnormalities of a sensor which detect abnormalities and rotational frequencies, such as a change-gear-ratio control valve, from the adjustment of the real change gear ratio which is computed in the self-test of T/M\_ECU24 based on the output value of the sensor which detects the rotational frequency of primary pulley 4b, and the output value of the sensor which detects a secondary pulley 4d rotational frequency in addition to the malfunction detection of the gear change control system by the self watchdog timer itself, and the change-gear-ratio control value of CVT4 etc.

[0037] Moreover, it is possible to detect the abnormalities of a dc-battery 10 and the abnormalities of a contactor 9 based on the output value from the sensor which detects the output current from the output value and dc-battery 10 of a sensor which detects the electrical potential difference of a dc-battery 10 in the self-test of BAT\_MU25 in addition to the malfunction detection of the dc-battery managerial system by the self watchdog timer itself etc.

[0038] Furthermore, it is possible to detect the abnormalities of a hydraulic control valve and other brake actuators based on the output value of the sensor which detects the output value and wheel speed of the sensor which detects the oil pressure of a break system in the self-test of BRK\_ECU26 in addition to the malfunction detection of the brake control system by the self watchdog timer itself etc.

[0039] When abnormalities are detected by the self-test in each ECU and multiplex communication receives abnormality notification in HEV\_ECU20, or when the periodical communication link from predetermined ECU is not performed, or when the control command transmitted to each ECU by multiplex communication

and the control data fed back from each ECU do not have consistency While notifying an abnormal occurrence to other ECUs and restricting actuation of each ECU noting that the ECU is unusual, an abnormal occurrence is displayed on a drop 27 and an operator is told about failure generating.

[0040] It is desirable to adopt the communication network which can respond to a high-speed communication link as a multiplex communication system which combines each ECU, and it has adopted CAN (Controller Area Network) which is one of the standard protocols of ISO as a communication network of a car with this gestalt.

[0041] The message of CAN as everyone knows The data frame of transmit data, They are four kinds of the remote frame of a Request to Send, the error frame at the time of error detection, and the overload frame that a receiving side outputs at the time of reception preparation unfinished. With this gestalt A self-test result is required of each ECU from HEV\_ECU20 using a remote frame at the time of system starting and a periodical system diagnosis. While communicating control data, such as a control command from HEV\_ECU20 to each ECU, and feedback data from each ECU to HEV\_ECU20, for every fixed time amount using a data frame When the self-test and HEV\_ECU20 in each ECU detect abnormalities, abnormality notification of a random period is performed using a data frame.

[0042] Drawing 1 shows a format of a data frame, while determining the priority of a message as the Arbitration frame following the star TOOBU frame of communication link initiation, the identifier for identifying the destination and the contents of the message is stored, and the data for notifying a control command, control data or abnormalities, and warning to the data field following the control field further for control are stored. After a data field, the end of a frame which shows the CRC field for transmitting error checking and the end of a message continues, and between an end of a frame and star TOOBU frames serves as INTAFUREMUSUPESU which shows between a message and messages.

[0043] In addition, in the communication link by the 2nd multiplex communication Rhine of the dedication which combines HEV\_ECU20 and BRK\_ECU26, an identifier is omitted and simplification and improvement in the speed of processing are attained.

[0044] A data field is n bytes of variable-length field (it is a remote frame at n=0-8:n=0), and in the communication link about the control data between HEV\_ECU20 and each ECU In the data field of n=1-8 every [ 1 byte or ] 2 bytes An electrical potential difference, Each control item, such as an engine speed and throttle opening, is assigned, and ON of a switch, the OFF condition, the gear change range location, Servo ON, the OFF command, etc. are assigned for each [ it is 1 byte ] bit of every.

[0045] Moreover, the data for notifying abnormalities and warning are stored in 1 byte of data field, 1 byte of bits 0-6 are assigned to the error number which shows the contents of an error, and a bit 7 is assigned to the error flag which shows error generating. An error flag is set to 1 at the time of an abnormal occurrence, and is set to "0" at the time of always [ forward ] or warning. Moreover, an error number is "000000" always [ forward ].

[0046] In this case, the data frame transmitted for every fixed time amount for system control from HEV\_ECU20 can detect the abnormalities of HEV\_ECU20 now by other ECUs by inserting the counter of the count of transmission without regards to control data in the free area of day TAFIRUDO for 8 bytes, and supervising the value of this count counter of transmission by other ECUs other than HEV\_ECU20.

[0047] In this gestalt, 5 bytes of control data and 1 byte of count counter of transmission following this control data constitute the data field of a data frame (an identifier is common) which transmits to the motor A controller 21 and the motor B controller 22 from HEV\_ECU20.

[0048] namely, in the data frame transmitted to the motor A controller 21 and the motor B controller 22 from HEV\_ECU20 It has 6 bytes of data field of DATA1-DATA6 so that it may illustrate to drawing 1 . 1 byte of high order of a motor A engine-speed command and DATA2 1 byte of low order of this motor A engine-speed command, [ DATA1 ] 1 byte of high order of a motor B torque command and DATA4 1 byte of low order of this motor B torque command, [ DATA3 ] DATA5 serves as a motor A servo-on command which is 1 bit each, motor A torque 0 command, and a motor B servo-on command, and last DATA6 serves as a count counter of transmission.

[0049] In HEV\_ECU20, for every transmission to the motor A controller 21 and the motor B controller 22, the increment (or decrement) of the count counter of transmission in a data field is carried out from initial value (for example, 0), and this count counter of transmission can be supervised by the motor A controller 21 of a receiving side or the motor B controller 22, and ECU of further others.

[0050] When abnormalities occur in HEV\_ECU20, in order that T/M\_ECU24 may perform processing at the time of abnormalities instead of HEV\_ECU20 in the hybrid control system of this gestalt, He is trying for T/M\_ECU24 to monitor continuously the count counter of transmission in the data frame transmitted to



the motor A controller 21 and the motor B controller 22 from HEV\_ECU20. In T/M\_ECU24, when the increment (or decrement) of the value of the count counter of transmission is not continuously carried out twice to normal, HEV\_ECU20 judges that it is unusual and HEV\_ECU20 performs abnormality notification of an unusual purport to other ECUs.

[0051] That is, under the self-test of HEV\_ECU20 self, or the monitor of a watchdog timer, it is possible to detect the abnormalities which are not detected by other ECUs, and since the count counter of transmission is inserted in the data frame moreover periodically transmitted from HEV\_ECU20, abnormalities can be correctly detected by easy processing, without increasing the traffic of a transmission line.

[0052] Moreover, it becomes possible to realize the health check of a cheap configuration, without adding the special hardware for an abnormality monitor like extension of a watchdog timer line by inserting the count counter of transmission in the data frame transmitted from each ECU.

[0053]

[Effect of the Invention] As explained above, when data are transmitted from the control unit in a car control system according to this invention, When insert the counter value of the count of transmission without regards to control data, it transmits, this counter value is supervised with other control units and a counter value is not updated continuously, in order to judge that the control unit which transmitted data is unusual, The effectiveness which was [ be / the abnormalities of a specific control unit / with other control units / correctly detectable ] excellent is acquired without adding the special hardware for an abnormality monitor, and complicated processing.

---

[Translation done.]



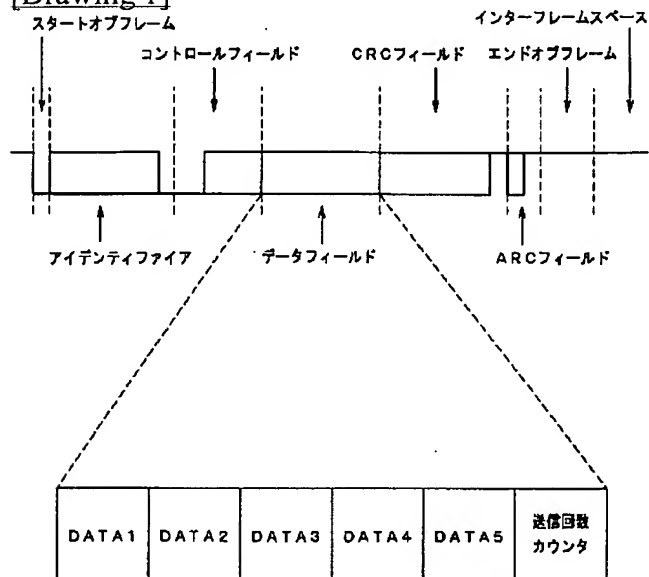
## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

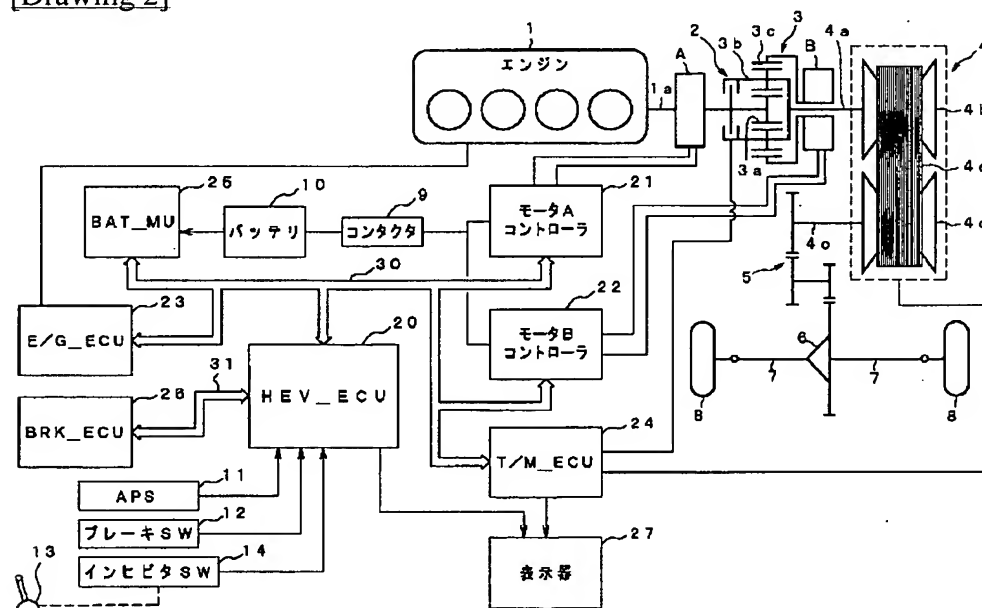
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-156685

(P 2000-156685A)

(43) 公開日 平成12年6月6日(2000.6.6)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00 3 1 0 Z	5K033
B 6 0 R 16/02	6 5 0	B 6 0 R 16/02 6 5 0 J	
// B 6 0 K 6/00		B 6 0 K 9/00 Z	
8/00			

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-328638

(22) 出願日 平成10年11月18日(1998.11.18)

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 新田 智昭

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

F ターム (参考) 5K033 AA04 AA06 BA06 CB03 CC04

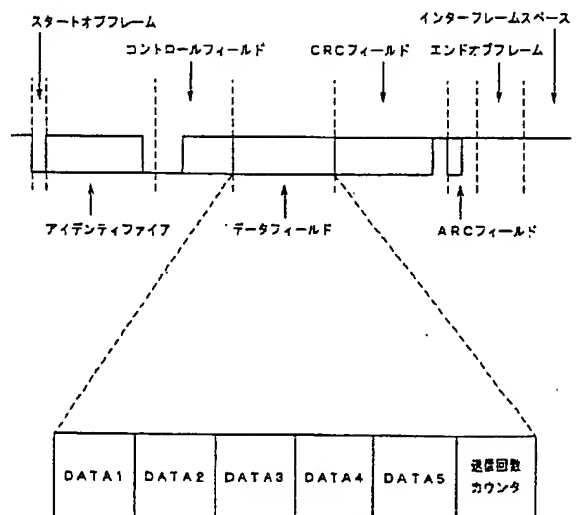
DA01 DB14 DB17 EA05 EA06

(54) 【発明の名称】 車両制御システムの異常監視装置

(57) 【要約】

【課題】 異常監視のための特別なハードウェアや複雑な処理を追加することなく、特定の制御ユニットの異常を他の制御ユニットで正確に検出する。

【解決手段】 HEV\_ECUからモータAコントローラ及びモータBコントローラへ送信するデータフレームのデータフィールドを、5バイトの制御データと、この制御データに続く1バイトの送信回数カウンタとによって構成し、モータAコントローラ及びモータBコントローラへの送信毎に、データフィールド内の送信回数カウンタをインクリメントする。この送信回数カウンタはT/M\_ECUが常時監視するようにしており、送信回数カウンタの値が連続して2回正常にインクリメントされなかったとき、HEV\_ECUが異常であると判断し、他のECUにHEV\_ECUが異常である旨の異常通達を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに制御対象が異なる複数の制御ユニットを多重通信ラインを介して接続してなる車両制御システムの異常監視装置であって、

上記車両制御システム内の特定の制御ユニットに、制御データとは関与しない送信回数のカウント値を通信データ内に挿入して送信する手段を備え、

上記車両制御システム内の他の制御ユニットに、上記特定の制御ユニットから送信される通信データ内の上記カウント値を監視し、上記カウント値が連続的に更新されないとき、上記特定の制御ユニットが異常であると判断する手段を備えることを特徴とする車両制御システムの異常監視装置。

【請求項2】 互いに制御対象が異なる複数の制御ユニットを多重通信ラインを介して接続してなる車両制御システムの異常監視装置であって、

上記車両制御システム内の第1の制御ユニットに、制御データとは関与しない送信回数のカウント値を通信データ内に挿入して上記車両制御システム内の第2の制御ユニットに送信する手段を備え、

上記車両制御システム内の第3の制御ユニットに、上記第1の制御ユニットから上記第2の制御ユニットに送信される通信データ内の上記カウント値を監視し、上記カウント値が連続的に更新されないとき、上記第1の制御ユニットが異常であると判断する手段を備えることを特徴とする車両制御システムの異常監視装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、互いに制御対象が異なる複数の制御ユニットを多重通信ラインを介して接続してなる車両制御システムの異常監視装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車等の車両においては、マイクロコンピュータ等からなる複数の電子制御ユニット（ECU）を搭載してエンジン、トランスミッション、サスペンション、エアコン等の様々な制御を各ECUで分担するものが多く、これら複数のECUを通信ラインによって結合し、制御データのやり取りを行なうことでトータルな制御性の向上を図るようにしている。

【0003】 このようなシステムでは、各ECU自体での周辺系に対する自己診断に加え、システム全体として異常監視を行うことが重要であり、従来では、ウォッチドッグタイマによるECU同士の相互監視や、通信データのエコーバックによる相互監視を行うようになっていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、近年、複数のECU間のデータ伝送量の増大に伴うワイヤーハーネスの肥大化やレイアウトの制約、重量増の問題に対処するため、各ECU間の通信を多重化する傾向にあ

り、ウォッチドッグタイマ線等の異常監視のためのハードウェアを追加することは、このような対策に逆行するばかりでなく、システムコストの上昇を招く。

【0005】 また、データのエコーバック等による異常監視では、処理時間を要する上に伝送路のトラフィックが増大し、システム全体のスループットが低下するといった問題がある。

【0006】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、異常監視のための特別なハードウェアや複雑な処理を追加することなく、特定の制御ユニットの異常を他の制御ユニットで正確に検出することのできる車両制御システムの異常監視装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、互いに制御対象が異なる複数の制御ユニットを多重通信ラインを介して接続してなる車両制御システムの異常監視装置であって、上記車両制御システム内の特定の制御ユニットに、制御データとは関与しない送信回数のカウント値を通信データ内に挿入して送信する手段を備え、上記車両制御システム内の他の制御ユニットに、上記特定の制御ユニットから送信される通信データ内の上記カウント値を監視し、上記カウント値が連続的に更新されないとき、上記特定の制御ユニットが異常であると判断する手段を備えることを特徴とする。

【0008】 請求項2記載の発明は、互いに制御対象が異なる複数の制御ユニットを多重通信ラインを介して接続してなる車両制御システムの異常監視装置であって、上記車両制御システム内の第1の制御ユニットに、制御データとは関与しない送信回数のカウント値を通信データ内に挿入して上記車両制御システム内の第2の制御ユニットに送信する手段を備え、上記車両制御システム内の第3の制御ユニットに、上記第1の制御ユニットから上記第2の制御ユニットに送信される通信データ内の上記カウント値を監視し、上記カウント値が連続的に更新されないとき、上記第1の制御ユニットが異常であると判断する手段を備えることを特徴とする。

【0009】 すなわち、請求項1記載の発明では、車両制御システム内の特定の制御ユニットからデータを送信する際、制御データとは関与しない送信回数のカウント値を挿入して送信し、このカウント値を他の制御ユニットで監視する。そして、このカウント値が連続的に更新されないとき、特定の制御ユニットが異常であると判断する。

【0010】 請求項2記載の発明では、第1の制御ユニットから第2の制御ユニットにデータを送信する際、制御データとは関与しない送信回数のカウント値を挿入して送信し、このカウント値を第3の制御ユニットで監視する。そして、第3の制御ユニットでは、このカウンタ

値が連続的に更新されないとき、第1の制御ユニットが異常であると判断する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1及び図2は本発明の実施の一形態に係わり、図1はデータフレームのフォーマットを示す説明図、図2は多重通信系で結合したハイブリッド車の制御システムの構成図である。

【0012】図2は、互いに制御対象が異なる複数の制御ユニットを多重通信ラインを介して接続してなる車両制御システムの一例として、エンジンとモータとを併用するハイブリッド車の制御システムを示し、7つの電子制御ユニット(ECU)が多重通信系で結合されてハイブリッド制御システムを構成している。

【0013】ハイブリッド車として、本形態では、エンジン1と、エンジン1の起動及び発電・動力アシストを担うモータAと、エンジン1の出力軸1aにモータAを介して連結されるプラネタリギヤユニット3と、このプラネタリギヤユニット3の機能を制御し、発進・後進時の駆動力源になるとともに減速エネルギーの回収を担うモータBと、変速及びトルク増幅を行なって走行時の動力変換機能を担う動力変換機構4とを基本構成とする駆動系を備えている。

【0014】また、プラネタリギヤユニット3は、サンギヤ3a、このサンギヤ3aに噛合するピニオンを回転自在に支持するキャリア3b、ピニオンと噛合するリングギヤ3cを有するシングルピニオン式のプラネタリギヤであり、サンギヤ3aとキャリア3bとを締結・解放するロックアップクラッチ2が併設されている。

【0015】さらに、動力変換機構4としては、歯車列を組み合わせた変速機や流体トルクコンバータを用いた変速機等を用いることが可能であるが、入力軸4aに軸支されるプライマリブリー4bと出力軸4cに軸支されるセカンダリブリー4dとの間に駆動ベルト4eを巻装してなるベルト式無段変速機(CVT)を採用することが望ましく、以下、動力変換機構4をCVT4として説明する。

【0016】すなわち、本形態のハイブリッド車の駆動系では、サンギヤ3aとキャリア3bとの間にロックアップクラッチ2を介装したプラネタリギヤユニット3がエンジン1の出力軸1aとCVT4の入力軸4aとの間に配置されており、プラネタリギヤユニット3のサンギヤ3aがエンジン1の出力軸1aに一方のモータAを介して結合されるとともにキャリア3bがCVT4の入力軸4aに結合され、リングギヤ3cに他方のモータBが連結されている。そして、CVT4の出力軸4cに減速歯車列5を介してデファレンシャル機構6が連設され、このデファレンシャル機構6に駆動軸7を介して前輪或いは後輪の駆動輪8が連設された構成となっている。

【0017】この場合、前述したようにエンジン1及び

モータAをプラネタリギヤユニット3のサンギヤ3aへ結合するとともにリングギヤ3cにモータBを結合してキャリア3bから出力を得るようにし、さらに、キャリア3bからの出力をCVT4によって変速及びトルク増幅して駆動輪8に伝達するようにしているため、2つのモータA、Bは発電と駆動力供給との両方に使用することができ、比較的小出力のモータを使用することができる。

【0018】また、走行条件に応じてロックアップクラッチ2によりプラネタリギヤユニット3のサンギヤ3aとキャリア3bとを結合することで、間に2つのモータA、Bが配置された、エンジン1からCVT4に至るエンジン直結の駆動軸を形成することができ、効率よくCVT4に駆動力を伝達し、或いは駆動輪8側からの制動力を利用することができる。

【0019】尚、ロックアップクラッチ2の結合・解放時のプラネタリギヤユニット3を介したエンジン1及びモータA、Bのトルク伝達や発電による電気の流れについては、本出願人が先に提出した特願平10-4080号に詳述されている。

【0020】以上のハイブリッド車を制御するハイブリッド制御システムは、システム全体を統括するハイブリッドECU(HEV\_ECU)20を中心とし、モータAを駆動制御するモータAコントローラ21、モータBを駆動制御するモータBコントローラ22、エンジン1を駆動制御するエンジンECU(E/G\_ECU)23、ロックアップクラッチ2及びCVT4の制御を行うトランスミッションECU(T/M\_ECU)24、バッテリー10の電力管理を行うバッテリーマネジメントユニット(BAT\_MU)25が第1の多重通信ライン30によってHEV\_ECU20に結合され、ブレーキ制御を行うブレーキECU(BRK\_ECU)26が専用の第2の多重通信ライン31によってHEV\_ECU20に結合されている。

【0021】HEV\_ECU20は、ハイブリッド制御システム全体の制御を行うものであり、ドライバの運転操作状況を検出するセンサ・スイッチ類、例えば、図示しないアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルペダルセンサ(APS)11、図示しないブレーキペダルの踏み込みによってONするブレーキスイッチ12、変速機のセレクト機構部13の操作位置がPレンジ又はNレンジのときにONし、Dレンジ、Rレンジ等の走行レンジにセットされているときにOFFするインビタスイッチ14等が接続されている。

【0022】そして、HEV\_ECU20では、各センサ・スイッチ類からの信号や各ECUから送信されたデータに基づいて必要な車両駆動トルクを演算して駆動系のトルク配分を決定し、多重通信によって各ECUに制御指令を送信する。

【0023】尚、HEV\_ECU20には、車速、エン

ジン回転数、バッテリー充電状態等の車両の運転状態を表示する各種メータ類や、異常発生時に運転者に警告するためのウォーニングランプ等からなる表示器27が接続されている。この表示器27は、T/M\_ECU24にも接続されており、HEV\_ECU20に異常が発生したとき、HEV\_ECU20に代ってT/M\_ECU24が異常時制御を行い、表示器27に異常表示を行う。

【0024】一方、モータAコントローラ21は、モータAを駆動するためのインバータを備えるものであり、基本的に、HEV\_ECU20から多重通信によって送信されるサーボON/OFF指令や回転数指令によってモータAの定回転数制御を行う。また、モータAコントローラ21からは、HEV\_ECU20に対し、モータAのトルク、回転数、及び電流値等をフィードバックして送信し、更に、トルク制限要求や電圧値等のデータを送信する。

【0025】モータBコントローラ22は、モータBを駆動するためのインバータを備えるものであり、基本的に、HEV\_ECU20から多重通信によって送信されるサーボON/OFF（正転、逆転を含む）指令やトルク指令（力行、回生）によってモータBの定トルク制御を行う。また、モータBコントローラ22からは、HEV\_ECU20に対し、モータBのトルク、回転数、及び電流値等をフィードバックして送信し、更に、電圧値等のデータを送信する。

【0026】E/G\_ECU23は、基本的にエンジン1のトルク制御を行うものであり、HEV\_ECU20から多重通信によって送信される正負のトルク指令、燃料カット指令、エアコンON/OFF許可指令等の制御指令、及び、実トルクフィードバックデータ、車速、インヒビタスイッチ14による変速セレクト位置（P、Nレンジ等）、APS11の信号によるアクセル全開データやアクセル全閉データ、ブレーキスイッチ12のON、OFF状態、ABSを含むブレーキ作動状態等に基づいて、図示しないインジェクタからの燃料噴射量、ETC（電動スロットル弁）によるスロットル開度、A/C（エアコン）等の補機類のパワー補正学習、燃料カット等を制御する。

【0027】また、E/G\_ECU23では、HEV\_ECU20に対し、エンジン1の制御トルク値、燃料カットの実施、燃料噴射量に対する全開増量補正の実施、エアコンのON、OFF状態、図示しないアイドルスイッチによるスロットル弁全閉データ等をHEV\_ECU20にフィードバックして送信すると共に、エンジン1の暖機要求等を送信する。

【0028】T/M\_ECU24は、HEV\_ECU20から多重通信によって送信されるCVT4の目標プライマリブリー回転数、CVT入力トルク指示、ロックアップ要求等の制御指令、及び、E/G回転数、アクセル開度、インヒビタスイッチ14による変速セレクト位

置、ブレーキスイッチ12のON、OFF状態、エアコン切替許可、ABSを含むブレーキ作動状態、アイドルスイッチによるエンジン1のスロットル弁全閉データ等の情報に基づいて、ロックアップクラッチ2の締結・解放を制御すると共にCVT4の変速比を制御する。

【0029】また、T/M\_ECU24からは、HEV\_ECU20に対し、車速、入力制限トルク、CVT4のプライマリブリー回転数及びセカンダリブリー回転数、ロックアップ完了、インヒビタスイッチ14に対応する変速状態等のデータをフィードバックして送信すると共に、CVT4の油量をアップさせるためのE/G回転数アップ要求、低温始動要求等を送信する。

【0030】BAT\_MU25は、いわゆる電力管理ユニットであり、バッテリー10を管理する上での各種制御、すなわち、バッテリー10の充放電制御、ファン制御、外部充電制御等を行い、バッテリー10の残容量、電圧、電流制限値等のデータや外部充電中を示すデータを多重通信によってHEV\_ECU20に送信する。また、外部充電を行う場合には、コンタクト9を切り換えてバッテリー10とモータAコントローラ21及びモータBコントローラ22とを切り離す。

【0031】BRK\_ECU26は、HEV\_ECU20から多重通信によって送信される回生可能量、回生トルクフィードバック等の情報に基づいて、必要な制動力を演算し、ブレーキ系統の油圧を制御するものであり、HEV\_ECU20に対し、回生量指令（トルク指令）、車速、油圧、ABSを含むブレーキ作動状態等をフィードバックして送信する。

【0032】以上のハイブリッド制御システムにおいては、多重通信系を介して異常を監視するようにしており、駆動系或いは制御系の異常発生時、走行不可のときには車両を安全に停止させ、また、走行可能なときには、駆動系の出力制限を行って必要最低限の走行性を確保する。

【0033】多重通信系を介した異常監視は、主として、各ECUの自己診断機能による診断結果をシステムを統括するHEV\_ECU20で集中的に管理することで行われる。各ECUの自己診断機能としては、ウォッチドッグタイマによるECU自体の診断に加え、センサの出力値そのものの監視による断線や短絡発生の診断、制御データとセンサ出力値との整合性のチェック、アクチュエータへの印加電圧や出力電流値によるアクチュエータ系の断線や短絡発生の診断等がある。

【0034】例えば、モータAコントローラ21、モータBコントローラ22の自己診断では、各々に備えたウォッチドッグタイマによるモータA制御システム、モータB制御システム自体の異常検出に加え、モータA、Bの駆動電流の検出値等からモータA、Bやセンサ系の異常を検出することが可能である。

【0035】また、E/G\_ECU23の自己診断で

は、自己のウォッチドッグタイマによるエンジン制御システム自体の異常検出に加え、例えば、電動スロットル弁の制御値とセンサによって検出した実スロットル開度との整合性、HEV\_ECU20から受け取ったAPSS11のアクセル開度データに基づくエンジン制御値と実スロットル開度や実エンジン回転数との整合性等により、センサ系やアクチュエータ系の異常を検出することが可能である。

【0036】また、T/M\_ECU24の自己診断では、自己のウォッチドッグタイマによる変速制御システム自体の異常検出に加え、例えば、プライマリブリー4bの回転数を検出するセンサの出力値とセカンダリブリー4dの回転数を検出するセンサの出力値とに基づき算出される実変速比と、CVT4の変速比制御値との整合性等から、変速比制御弁等の異常や回転数を検出するセンサの異常等を検出することが可能である。

【0037】また、BAT\_MU25の自己診断では、自己のウォッチドッグタイマによるバッテリー管理システム自体の異常検出に加え、例えば、バッテリー10の電圧を検出するセンサの出力値やバッテリー10からの出力電流を検出するセンサからの出力値等に基づいて、バッテリー10の異常やコンタクト9の異常を検出することが可能である。

【0038】さらに、BRK\_ECU26の自己診断では、自己のウォッチドッグタイマによるブレーキ制御システム自体の異常検出に加え、例えば、ブレーキ系統の油圧を検出するセンサの出力値や車輪速を検出するセンサの出力値等に基づいて、油圧制御弁や、その他のブレーキアクチュエータの異常を検出することが可能である。

【0039】HEV\_ECU20では、各ECUでの自己診断によって異常が検出され、多重通信によって異常通達を受けたとき、或いは所定のECUからの定期的な通信が実行されないとき、或いは多重通信によって各ECUに送信した制御指令と各ECUからフィードバックされた制御データとが整合しないとき等には、そのECUが異常であるとして他のECUに異常発生を通達し、各ECUの動作を制限すると共に表示器27に異常発生を表示して運転者に故障発生を知らせる。

【0040】各ECUを結合する多重通信系としては、高速通信に対応可能な通信ネットワークを採用することが望ましく、本形態では、車両の通信ネットワークとしてISOの標準プロトコルの一つであるCAN (Controller Area Network) を採用している。

【0041】周知のように、CANのメッセージは、送信データのデータフレーム、送信要求のリモートフレーム、エラー検出時のエラーフレーム、受信側が受信準備未了時に出力するオーバーロードフレームの4種類であり、本形態では、リモートフレームを用いてシステム始動時及び定期的なシステム診断時にHEV\_ECU20

から各ECUに自己診断結果を要求し、データフレームを用いてHEV\_ECU20から各ECUへの制御指令や各ECUからHEV\_ECU20へのフィードバックデータ等の制御データを一定時間毎に通信すると共に、各ECUでの自己診断やHEV\_ECU20によって異常を検出した場合、データフレームを用いてランダム周期の異常通達を行う。

【0042】図1は、データフレームのフォーマットを示し、通信開始のスタートオブフレームに続くアビトリレーションフレームに、メッセージの優先順位を決定すると共にメッセージの宛先・内容を識別するためのアイデンティファイアが格納され、さらに、制御用のコントロールフィールドに続くデータフィールドに、制御指令や制御データ、或いは異常・警告を通達するためのデータが格納される。データフィールドの後は、送信エラーチェック用のCRCフィールド、メッセージの終わりを示すエンドオブフレーム等が続き、エンドオブフレームとスタートオブフレームとの間がメッセージとメッセージとの間を示すインターフレームスペースとなる。

【0043】尚、HEV\_ECU20とBRK\_ECU26とを結合する専用の第2の多重通信ラインによる通信では、アイデンティファイアを省略して処理の簡素化・高速化を図っている。

【0044】データフィールドは、nバイトの可変長フィールド (n=0~8: n=0でリモートフレーム) であり、HEV\_ECU20と各ECUとの間の制御データに関する通信では、n=1~8のデータフィールドにおいて、1バイト或いは2バイト毎に電圧、エンジン回転数、スロットル開度等の各制御項目が割り当てられ、また、1バイトの各ビット毎にスイッチのON、OFF状態、変速レンジ位置、サーボON、OFF指令等が割り当てられている。

【0045】また、異常・警告を通達するためのデータは、1バイトのデータフィールドに格納され、1バイトのビット0~6がエラー内容を示すエラー番号に割り当てられ、ビット7がエラー発生を示すエラーフラグに割り当てられる。エラーフラグは異常発生時に1となり、正常時あるいは警告時には“0”となる。また、エラー番号は、正常時に“000000”である。

【0046】この場合、HEV\_ECU20からシステム制御のための一定時間毎に送信されるデータフレームでは、8バイト分のデータフィールドの空き領域に制御データとは関与しない送信回数のカウンタを挿入し、この送信回数カウンタの値をHEV\_ECU20以外の他のECUで監視することにより、他のECUでHEV\_ECU20の異常を検出することができるようになっていく。

【0047】本形態においては、HEV\_ECU20からモータAコントローラ21及びモータBコントローラ22へ送信するデータフレーム (アイデンティファイア

は共通)のデータフィールドを、5バイトの制御データと、この制御データに続く1バイトの送信回数カウンタとによって構成する。

【0048】すなわち、HEV\_ECU20からモータAコントローラ21及びモータBコントローラ22へ送信するデータフレームでは、図1に例示するように、DATA1～DATA6の6バイトのデータフィールドを有し、DATA1がモータA回転数指令の上位1バイト、DATA2が同モータA回転数指令の下位1バイト、DATA3がモータBトルク指令の上位1バイト、DATA4が同モータBトルク指令の下位1バイト、DATA5が各1ビットのモータAサーボON指令、モータAトルク0指令、モータBサーボON指令となっており、最後のDATA6が送信回数カウンタとなっている。

【0049】HEV\_ECU20では、モータAコントローラ21及びモータBコントローラ22への送信毎に、データフィールド内の送信回数カウンタを初期値(例えば0)からインクリメント(或いはデクリメント)するようになっており、この送信回数カウンタは、受信側のモータAコントローラ21或いはモータBコントローラ22、更には、他のECUで監視することができる。

【0050】本形態のハイブリッド制御システムでは、HEV\_ECU20に異常が発生した場合、HEV\_ECU20に代ってT/M\_ECU24が異常時の処理を行うため、HEV\_ECU20からモータAコントローラ21及びモータBコントローラ22へ送信するデータフレーム内の送信回数カウンタはT/M\_ECU24が常時監視するようにしており、T/M\_ECU24では、送信回数カウンタの値が連続して2回正常にインクリメント(或いはデクリメント)されなかったとき、HEV\_ECU20が異常であると判断して他のECUにHEV\_ECU20が異常である旨の異常通達を行う。

【0051】すなわち、HEV\_ECU20自身の自己診断やウォッチドッグタイマの監視では検出されない異常を他のECUで検出することが可能であり、しかも、HEV\_ECU20から定期的に送信されるデータフレームに送信回数カウンタを挿入するため、伝送路のトラフィックを増大させることなく簡単な処理で正確に異常を検出することができる。

【0052】また、各ECUから送信されるデータフレームに送信回数カウンタを挿入することにより、ウォッチドッグタイマ線の増設等のように異常監視のための特別なハードウェアを追加することなく、安価な構成の相互監視を実現することが可能となる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、車両制御システム内の制御ユニットからデータを送信する際、制御データとは関係ない送信回数のカウンタ値を挿入して送信し、このカウンタ値を他の制御ユニットで監視してカウンタ値が連続的に更新されないとき、データを送信した制御ユニットが異常であると判断するため、異常監視のための特別なハードウェアや複雑な処理を追加することなく、特定の制御ユニットの異常を他の制御ユニットで正確に検出することができる等優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】データフレームのフォーマットを示す説明図

【図2】多重通信系で結合したハイブリッド車の制御システムの構成図

【符号の説明】

20…HEV\_ECU

21…モータAコントローラ

22…モータBコントローラ

24…T/M\_ECU

30…多重通信ライン

DATA6…送信回数カウンタ



スタートオフフレーム

コントロールフィールド

CRCフィールド

エンドオフフレーム

インターフレームスペース

アイデンティファイア

データフィールド

ARCフィールド

DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	送信回数 カウンタ
-------	-------	-------	-------	-------	--------------

Figure 1 is a block diagram of a vehicle control system. The diagram shows the following components and their interconnections:

- エンジン (Engine):** Labeled 1, it is connected to the Motor A Controller (21) and Motor B Controller (22).
- モータAコントローラ (Motor A Controller):** Labeled 21, it receives signals from the Engine (1), Motor B Controller (22), and T/M ECU (24). It controls the Motor A (2).
- モータBコントローラ (Motor B Controller):** Labeled 22, it receives signals from the Engine (1), Motor A Controller (21), and T/M ECU (24). It controls the Motor B (3).
- T/M ECU (Transmission/Manual ECU):** Labeled 24, it receives signals from the Motor A Controller (21), Motor B Controller (22), and the Display (27). It controls the Motor A Controller (21) and Motor B Controller (22).
- 表示器 (Display):** Labeled 27, it receives signals from the T/M ECU (24) and the Motor A Controller (21).
- バッテリー (Battery):** Labeled 10, it is connected to the Motor A Controller (21) and Motor B Controller (22) via a **コンタクタ (Contact)** (9).
- コンタクタ (Contact):** Labeled 9, it is connected to the Battery (10) and the Motor A Controller (21) and Motor B Controller (22).
- HEV\_ECU (Hybrid/Electric Vehicle ECU):** Labeled 20, it receives signals from the Motor A Controller (21), Motor B Controller (22), and the T/M ECU (24). It controls the Motor A Controller (21) and Motor B Controller (22).
- E/G\_ECU (Engine/Governor ECU):** Labeled 23, it receives signals from the Motor A Controller (21) and Motor B Controller (22).
- BRK\_ECU (Brake ECU):** Labeled 28, it receives signals from the Motor A Controller (21) and Motor B Controller (22).
- APS (Accelerator Position Sensor):** Labeled 11, it is connected to the HEV\_ECU (20).
- ブレーキSW (Brake Switch):** Labeled 12, it is connected to the HEV\_ECU (20).
- インヒビタSW (Inhibitor Switch):** Labeled 14, it is connected to the HEV\_ECU (20).
- モータA (Motor A):** Labeled 2, it is connected to the Motor A Controller (21) and the Motor B Controller (22).
- モータB (Motor B):** Labeled 3, it is connected to the Motor A Controller (21) and Motor B Controller (22).
- 変速機 (Transmission):** Labeled 4, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 5, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 6, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 7, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 8, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 9, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 10, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 11, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 12, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 13, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 14, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 15, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 16, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 17, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 18, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 19, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 20, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 21, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 22, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 23, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 24, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 25, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 26, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 27, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 28, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 29, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動輪 (Drive Wheel):** Labeled 30, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).
- 駆動軸 (Drive Shaft):** Labeled 31, it is connected to the Motor A (2) and Motor B (3).

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**